

А. А. Земляной

Днепропетровский национальный университет

## ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ НА ВОЗРАСТНУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ *APODEMYS SYLVATICUS*

Проведено порівняльну характеристику процентного відношення вікових груп у популяціях фоновому виду *Apodemus sylvaticus* з різних за ступенем трансформації місць мешкання. Встановлено, що віковий склад популяцій дрібних ссавців може бути критерієм їхнього функціонування в тих або інших умовах.

Comparative description of percentage ratio of age groups in populations of background kind is conducted – *Apodemus sylvaticus* from the habitats different on the degree of transformations. It is set, that the age composition of populations of shallow mammals can serve by the criterion of their functioning.

### Введение

Одним из наиболее характерных показателей, отражающих процессы функционирования популяции в тех или иных условиях, является ее возрастная структура. Реакция популяций мелких грызунов на изменения условий среды реализуется в процессе смены поколений. Поэтому возрастной состав животных сложен, динамичен и является одной из важнейших характеристик состояния их популяций. Например, для рыжих полевок было установлено, что возрастная структура популяции различается на разных стадиях динамики численности [8], к тому же отмечена перестройка возрастного состава в ответ на неблагоприятные условия среды обитания [6]. Техногенное загрязнение вполне можно отнести к неблагоприятным условиям обитания. Литературные данные позволяют заключить, что влияние факторов техногенной природы на животные организмы максимально сказывается на стадиях постнатального развития, непосредственно связанных с качеством среды обитания. Негативное воздействие техногенного загрязнения обуславливает низкую численность населения нарушенных территорий. Это связано в первую очередь с повышенной гибелью особей, населяющих участки вблизи источника загрязнения. Наиболее высокой смертностью в таких условиях отличается расселяющийся молодняк. Именно на этой стадии регистрируются максимальные различия в ходе воспроизводства на трансформированных и контрольных (нетрансформированных) территориях [3]. Анализ соотношения возрастных групп позволит оценить популяционные процессы в различных условиях обитания на территории промышленного степного Приднпровья.

Целью данной работы явилось изучение влияния степени трансформации экосистем на возрастной состав фоновому виду мелких млекопитающих путем сравнения процентного соотношения возрастных групп в различных по степени трансформации экосистемах.

## Методы исследований

В ходе исследований все территории были условно разделены на несколько категорий. Критерием для причисления к той или иной категории являлась степень трансформации мест обитания под влиянием антропогенных факторов различного рода.

Таким образом, к «условно чистым» территориям нами причислены экосистемы Днепроовско-Орельского природного заповедника и Присамарского лесного массива. К среднетрансформированным территориям принадлежат экосистемы, находящиеся под воздействием сточных вод Приднепровской ТЭС и образовавшиеся на ее шлакоотвалах экосистемы, испытывающие влияние предприятий по добыче каменного угля (территория Западного Донбасса, г. Павлоград, шахты «Юбилейная» и «Западная»). К сильнотрансформированным территориям относятся действующие карьеры по добыче марганцевой руды (г. Орджоникидзе), территория в районе сброса сточных вод химических и металлургических предприятий (г. Днепродзержинск), а также экосистемы, испытывающие влияние предприятий по добыче и переработке урановой руды и полиметаллов (г. Желтые Воды).

Все отловленные животные разделялись на три функционально-возрастные группы: а) молодняк – особи, не достигшие половой зрелости, с неразвитой половой системой и нефункционирующими гонадами относились к группе неполовозрелые сеголетки (*juvinalus*); б) полувзрослые – особи, достигшие половой зрелости и начавшие размножаться в год рождения, имеющие развитую половую систему, но не достигшие максимальных размеров своего вида, относились к группе половозрелых сеголеток (*subadultis*); в) взрослые – особи, родившиеся в прошлом году и пережившие зиму, достигшие максимальных размеров, характерных для данного вида – относились к группе перезимовавших (*adultis*).

Для причисления животных к той или иной возрастной группе оценивалось состояние генеративной системы, а также наличие или отсутствие линьки. Дополнительным критерием являлись размерные характеристики животных [2]. Отлов производился в летний период, когда в популяции присутствуют в достаточном количестве все возрастные группы. Имеются в наличии пережившие зиму взрослые животные, молодые неполовозрелые особи, а также уже приступившие к размножению сеголетки.

## Результаты и их обсуждение

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты (табл.). На территории пойменных биогеоценозов Присамарья в популяции лесной мыши молодые неполовозрелые особи составляют около 19%, половозрелые сеголетки – 75%, а перезимовавшие особи – 6%. Незначительная доля перезимовавших особей, очевидно, объясняется большим весенним разливом р. Самары и затоплением значительной части поймы. В то же время необходимо отметить, что факт отсутствия животных какой-либо группы среди отловленных особей не свидетельствует об их полном отсутствии в данном биогеоценозе, а, скорее, об очень незначительном процентном составе.

В биогеоценозах Днепроовско-Орельского заповедника около 10% популяции составляют неполовозрелые особи, 65% – половозрелые сеголетки, на долю перезимовавших особей приходится 25%. Такая возрастная структура является вполне нормальной и, очевидно, свидетельствует о стабильном состоянии популяции, которая самостоятельно возобновляется.

Таблица

**Возрастная структура популяций лесной мыши  
в различных по степени загрязнения экосистемах (%)**

Экосистемы различных по степени трансформации территорий	Возрастные группы		
	<i>juvinalus</i>	<i>subadulis</i>	<i>abdulis</i>
<b>«условно чистые» территории</b>			
Присамарский лесной массив	19	75	6
Днепроовско-Орельский заповедник	10	65	25
<b>среднетрансформированные территории</b>			
Территория под воздействием Приднепровской ТЭС	-	75	25
Территория бывшего карьера по добыче марганцевой руды (Богдановский заказник)	-	76	24
Территория Западного Донбасса под воздействием добычи каменного угля	5	65	30
<b>сильнотрансформированные территории</b>			
Территория действующего карьера по добыче марганцевой руды	-	-	100
Территория в районе сброса сточных вод химических и металлургических предприятий (г. Днепро-дзержинск)	-	-	100
Территория в районе предприятий по добыче и переработке урановой руды и полиметаллов (г. Желтые Воды)	-	100	-

В трансформированных биогеоценозах ПдТЭС большинство составляют половозрелые сеголетки (75%), около 25% приходится на долю взрослых перезимовавших особей. Молодые, неполовозрелые сеголетки обнаружены не были. Возможно, это является следствием негативного воздействия окружающей среды, поскольку наиболее высокой смертностью в импактных биогеоценозах отличается именно расселяющийся молодняк [3]. На территории Западного Донбасса на долю неполовозрелых сеголеток приходится около 5%, половозрелые сеголетки составляют 65%, перезимовавшие особи – 30%. Доля неполовозрелых сеголеток минимальна, что также является результатом негативного воздействия среды обитания.

В биогеоценозах, находящихся под действием разработок марганцевой руды, в районе действующего карьера половозрелые сеголетки составляют 100%. Особи других возрастных групп обнаружены не были. Возможно, это свидетельствует об отсутствии размножения на данной территории. Взрослые животные вполне могут являться мигрантами из прилегающих биотопов, более приспособленных по своим экологическим параметрам для обитания животных. К тому же, территория действующего карьера является практически полностью деградированной экосистемой, не позволяющей предполагать существование стабильной популяции.

В районе Богдановского заказника, образованного на месте отработанного карьера, в популяции на долю сеголеток приходится около 76%. Также были обнаружены взрослые перезимовавшие особи, составляющие 24%. Данная структура свидетельствует о нормализации популяционных процессов в условиях заказника.

В загрязненных пойменных биогеоценозах р. Коноплянки, находящихся под действием химических и металлургических предприятий г. Днепропетровска, были обнаружены исключительно взрослые, перезимовавшие особи. Данный факт, с учетом значительного загрязнения биотопа выбросами химических и металлургических предприятий, позволяет характеризовать животных как нетерриториальных мигрирующих. Вблизи источника техногенной эмиссии преобладают транзитные, временные местообитания, в которых существование животных возможно в течение ограниченного благоприятными факторами времени (летне-осенний сезон) [4].

В биогеоценозах г. Желтые Воды, загрязненных деятельностью предприятий по добыче и переработке урановой руды и полиметаллов, были обнаружены только половозрелые сеголетки. Отсутствие в популяции перезимовавших животных зачастую является следствием их избирательной элиминации в зимний период. Обитание на загрязненных территориях приводит к накоплению максимальных уровней ингредиентов у животных старших возрастных групп. При зимовке среди таких животных, имеющих ослабленную иммунную систему, распространена смертность, что приводит к их незначительному присутствию или же полному отсутствию среди отлавливаемых животных на следующий год [5].

Таким образом, сравнительная характеристика возрастной структуры фонового вида микромлекопитающих в различных по степени трансформации экосистемах дала следующие результаты. В условно чистых биогеоценозах Присамарья и ДОПЗ в популяциях лесной мыши отмечено сбалансированное соотношение возрастных групп, присутствие половозрелых сеголеток и перезимовавших особей, а также наблюдается наличие молодняка. Это свидетельствует о нормальном функционировании популяции и ее самовозобновлении.

В экосистемах ПдТЭС и заказника, образованного на месте отработанного карьера по добыче марганцевой руды, среди животных не были обнаружены молодые особи. Возможно, это связано с общей незначительной численностью животных, а также с тем фактом, что в негативных условиях внешней среды гибели подвержены в первую очередь молодые особи. В трансформированных экосистемах Западного Донбасса присутствие молодняка (хотя и очень незначительное) может объясняться процессами миграции из прилегающих территорий.

В сильно загрязненных, трансформированных биогеоценозах марганцеворудных карьеров и в зоне значительного химического загрязнения пойменных биогеоценозов р. Коноплянки присутствие исключительно перезимовавших особей свидетельствует о невозможности существования стабильной популяции в данных условиях. Очевидно, животные мигрировали в данные биогеоценозы в год их отлова, перезимовав в более приемлемых для себя в экологическом плане условиях.

В экосистемах г. Желтые Воды преобладание половозрелых сеголеток, возможно, обусловлено влиянием повышенного радиоактивного фона окружающей природной среды, что не позволяет выживать перезимовавшим животным. Косвенно это может свидетельствовать о нарастании численности, так как именно в год пика численности наблюдается преобладание половозрелых сеголеток [1]. Низкая численность животных в исследованных экосистемах свидетельствует о миграции особей из прилежащих биотопов, в которых и существует пик их численности.

## Выводы

Проведенные исследования установили, что возрастной состав популяции может служить критерием ее функционирования в тех или иных условиях существования. Возрастная структура, сформировавшаяся в соответствии с этими условиями, является оптимальной и наиболее целесообразной для реализации репродуктивных возможностей популяции [7]. Соотношение возрастных групп во многом обусловлено экологическими параметрами биогеоценоза, гармонизирующими с аналогичными потребностями вида.

## Библиографические ссылки

1. **Кряжмский Ф. В.** Возрастная структура популяции полевков-экономов на разных фазах динамики их численности // Динамика популяционной структуры млекопитающих и амфибий. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. – С. 3–8.
2. Методические указания для выполнения самостоятельной работы при прохождении учебной практики по зоологии позвоночных. – Д., 1989. – С. 48.
3. **Мухачева С. В.** Воспроизводство населения рыжей полевки, *Clethrionomys glareolus* (Rodentia, Cricetidae) в градиенте техногенного загрязнения среды обитания // Зоологический журнал. – 2001. – Т. 80. – № 12. – С. 1509–1517.
4. **Мухачева С. В.** Миграционная подвижность населения рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*, Shreber 1780) в градиенте техногенных факторов / С. В. Мухачева, О. А. Лукьянов // Экология. – 1997. – № 1. – С. 34–39.
5. **Мухачева С. В.** Уровни токсических элементов и функциональная структура популяций мелких млекопитающих в условиях техногенного загрязнения (на примере рыжей полевки) / С. В. Мухачева, С. В. Безель // Экология. – 1995. – № 3. – С. 237–240.
6. **Оленев Г. В.** К вопросу о популяционных механизмах приспособлений к экстремальным условиям среды // Инфор. материалы Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1980. – С. 20–21.
7. **Оленев Г. В.** Особенности возрастной структуры, ее изменения и их роль в динамике численности некоторых видов грызунов (на примере рыжей полевки): Динамика популяционной структуры млекопитающих и амфибий. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. – С. 9–22.
8. **Gliwicz I.** Age structure and dynamics of number in island population of bank voles. – Act. theriol., 1975. – Vol. 20, №4. – P. 57–69.

Надійшла до редколегії 23.02.05